PHYSIQUE :

EXERCICE N°1:

On réalise un circuit électrique à l'aide d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable et d'un condensateur de capacité **C=10** μF préalablement chargé. Figure-1-.

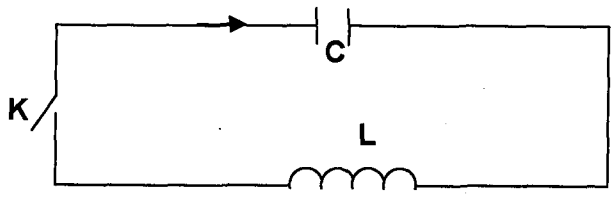

Figure-1-

1°/ Etablir l'équation différentielle de l'oscillateur (L, C) vérifiée par q(t) : charge du condensateur.

2°/

a- Donner l'expression de l'énergie totale E de l'oscillateur LC en fonction de u_C (tension aux bornes du condensateur) et i.

b- Déduire que l'énergie totale de l'oscillateur est constante au cours du temps.

3°/ La figure-2- représente l'évolution au cours du temps de uc(t) et i(t).

uc(t) : tension électrique aux bornes du condensateur et i(t) : Intensité du courant électrique traversant le circuit.

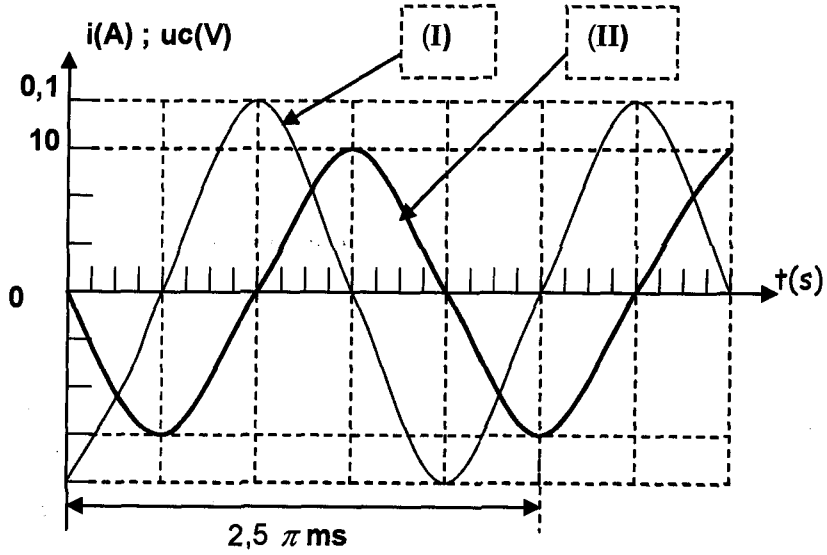

Figure-2-

a- Laquelle des deux courbes (I) et (II) celle qui représente uc(t) ? Justifier.

b- Déterminer l'expression de i(t) et de uc(t).

4°/ Déterminer les dates $t \in [0 ; 2T_0]$ pour les quelles $uc = \frac{Uc\max}{2}$ et le courant électrique circule dans le sens négatif.

5°/

a- Montrer que l'énergie électrostatique E_C emmagasinée par le condensateur et l'énergie emmagasinée par la bobine E_L s'exprime respectivement par :

$E_C = 2{,}5.10^{-4}\,(1 - \cos(2.10^3 t))$

$E_L = 2{,}5.10^{-4}\,(1 - \cos(2.10^3 t + \pi))$

b- Représenter sur le même système d'axes E_e et E_L en fonction du temps.